

関係機関と一体で取り組む荒川下流域における タイムラインの策定手法について

A METHOD IN COOPERATION WITH THE RELATED ORGANIZATIONS FOR
THE PLANNING OF ACTIONS FOR THE PRE-MITIGATION FOR DAMAGES BY
FLOODS WITH REGARDS TO THE LOWER REACHES OF THE ARAKAWA
RIVER

里村真吾¹・狩野豊²・香取孝史³・佐藤希世⁴・代島昌泰⁵
・中村良二⁶・宮崎達也⁷・幸弘美⁸・町田岳⁹・竹下幸美¹⁰

Shingo SATOMURA, Yutaka KANOU, Takashi KATORI, Kiyo SATOU, Masayasu DAJIMA
, Ryoji NAKAMURA, Tatsuya MIYAZAKI, Hiromi YUKI, Gaku MACHIDA and Yukimi TAKESHITA

¹正会員 国土交通省関東地方整備局 下館河川事務所 所長
(〒308-0841 茨城県筑西市二本成1753)

(前 国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 所長)

²国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 総括地域防災調整官
(〒115-0042 東京都北区志茂5-41-1)

³国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 地域防災調整官

⁴正会員 国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 工務課 課長
(前 国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 地域連携課 課長)

⁵国土交通省関東地方整備局 利根川上流河川事務所 工務第一課 専門官
(〒349-1198 埼玉県久喜市栗橋北2-19-1)

(前 国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 調査課 専門官)

⁶国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 調査課 総合治水係長

⁷国土交通省関東地方整備局 河川部 河川計画課 専門員

(〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1 さいたま新都心合同庁舎2号館)
(前 国土交通省関東地方整備局 荒川下流河川事務所 調査課 河川分析評価係長)

⁸正会員 (株)東京建設コンサルタント 環境防災部 (〒170-0004 東京都豊島区北大塚1-15-6)

⁹正会員 文修 (株)東京建設コンサルタント 環境防災部 (〒170-0004 東京都豊島区北大塚1-15-6)

¹⁰正会員 工修 (株)東京建設コンサルタント 環境防災部 (〒170-0004 東京都豊島区北大塚1-15-6)

This report shows a method or the process of the making the action plan for the pre-mitigation for damages by floods with regards to the lower reaches of the Arakawa River. The Action Plan named as 'TIMELINE PLAN' is designed to determine what and when to do as certain mitigation actions or measures for flood damages by certain organizations before floods begin. The distinctive features of our method consist in making the 'TIMELINE PLAN' through consensus buildings by meeting several times in conference and efforts in information sharing and cooperation among related organizations. You would find in this report the technical knowhow to make a 'TIMELINE PLAN' in cooperation with the related organizations, which is available to the river administrators with regards to also another basin of the river.

Key Words : *The Arakawa River, TIMELINE, pre-mitigation for flood damages, consensus building*

1. はじめに

平成26年8月に「荒川下流域を対象としたタイムライン(事前防災行動計画)検討会」を設置し全国に先駆け

てリーディングプロジェクトとして検討を始め、平成27年5月に試行案として運用が開始された荒川下流タイムライン(試行案)(以下、荒川下流TL)の検討経緯について報告する。

2. タイムラインとは

2012年10月に米国を襲ったハリケーン・サンディ来襲時に、ニュージャージー州のバリアアイランドでタイムラインに基づいた早めの対応が功を奏し、死者が発生しなかったという実績がある¹⁾。こうした取組みから見られる米国と我が国の防災対策上の大きな違いとして、米国においてはあらかじめハリケーン来襲時に何が起こるのかというリスクを評価し共有したうえで、そのリスクに対して必要となる行動を、事前の防災行動として「いつ」、「何を」、「誰が」を明確化し、時間軸に沿って整理した”タイムライン”を用いて防災行動を実施し、予想される災害規模によっては早い段階で防災上の対応、例えば注意喚起や避難の呼びかけが行われていることが挙げられる²⁾。

我が国においても、台風災害による被害を最小化するためには、気象や河川の状態に応じて関係機関が連携しつつ各自の責任を全うする必要があり、災害発生時に何が起これ、防災行動として何を行わなければならないかを想定したうえで、タイムラインを用いて標準的な災害の進行を共有し、その災害に対して必要となる防災行動を一体的に準備しておくことが極めて効果的である。そこで、これまで我が国の防災計画として類を見ない”タイムライン”という概念を導入すべく、平成26年に始まった検討のうち、首都圏における取り組みが本稿の根源である。

荒川下流域におけるタイムラインとは、台風来襲等による水災害に対応する防災行動、とりわけ標準的に行われる全体及び各機関の防災行動を、行動や準備に要する時間等も考慮して平常時から時系列的に整理しておくことにより、時間的制約等が厳しい災害発生時における防災行動を効果的かつ効率的に行うことを目指すためのツールであり、荒川の決壊という広域的な大規模水害発生時においても人的被害ゼロを実現することを目指し、米国のタイムラインを、気象の状況、河川の特性、防災の制度が異なる我が国に適合させるため、関係機関が試行錯誤を積み重ね検討を進めた。

3. 荒川下流域の特性

荒川は、我が国の政治・経済の中核機能を有する首都東京を貫流し、流域の土地利用の約3割が市街地でその資産は150兆円に及ぶ。下流域では昭和20年代頃から地下水のくみ上げ等による地盤沈下が顕在化し広域にゼロメートル地帯が広がる上に当該エリアは高密度な市街地と化している。

荒川下流の浸水想定区域図(1/200)によると決壊に伴い広域的な浸水が想定されており(図-1)、浸水想定区域

内には集客施設が点在すると共に、地下鉄や地下街等の地下空間が発達している。また、福祉施設も数多く存在しそれらの避難確保に課題が存在する。さらに、堤防の整備率は高いものの、主に架橋部を中心に局所的に堤防の低い箇所(以下、「切欠き部」という)を抱えており、地形的にも社会的にも水害リスクが高い地域である。

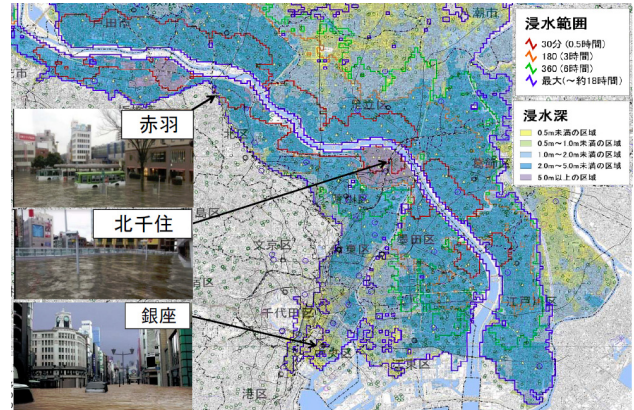


図-1 荒川下流域の浸水想定区域図(1/200)

4. 荒川下流タイムライン検討の流れ

(1) 検討対象エリアの設定

タイムラインは浸水想定区域を包括した形で整理することが効果的と考えられる。荒川下流部で言えば、東京都並びに埼玉県の15市区がそれに該当するが、まずモデルエリアとして荒川右岸の3区(北区、板橋区、足立区)を対象としてタイムラインの検討を行うこととした(図-2)。

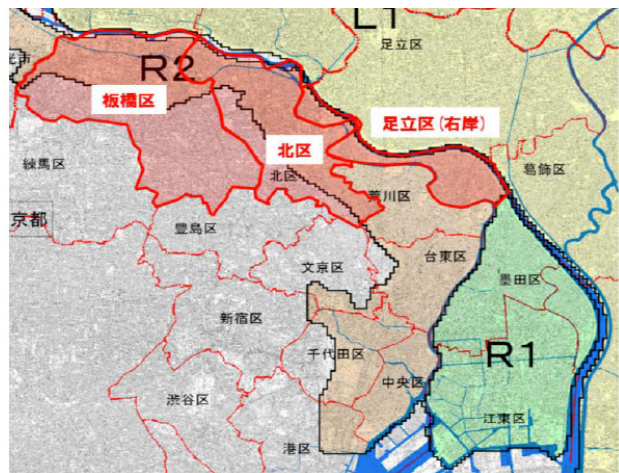


図-2 検討対象エリア

(2) 検討対象ハザードの設定

タイムラインの検討に当たり、シナリオとなるハザードを設定した。現行の防災計画では対応が困難な大規模洪水として、荒川が決壊に至る洪水を設定することとし、

決壊時点をタイムライン上の0時間として、時系列毎に流域で想定する気象状況や水位状況等のハザード(台風的位置、雨量、水位、風速)を設定した。気象条件は対象地域において戦後最大の洪水被害をもたらした昭和22年9月のカスリーン台風の雨量を確率規模1/200に引き伸ばした降雨を基本としたが、当該台風では東京都内での風速が弱く、強風に伴う防災行動の検討が行えなかったため、表-1に示すとおり、別途災害を参考に想定を行った。また、気象情報の発表タイミングについては東京管区気象台と協議を行い、現在の基準で気象情報等が発表されると想定される時期の整理を行った(図-3)。

表-1 ハザードの一覧

	カスリーン台風実績	タイムライン検討用ハザード*
台風の進路 規模 速度	9/14 3時 鳥島西南西 420kmの海上 中心気圧 960hPa	同左
最大風速	東京:15.0m/s 銚子:19.7m/s	東京 :16.9m/s 江戸川臨海:30.5m/s 羽田 :26.7m/s (平成23年台風第15号実績)
降雨	流域平均3日雨量446mm (雨量の年超過確率 1/55)	流域平均3日雨量548mm (雨量の年超過確率1/200)
水位	・熊谷:観測値なし ・治水橋:観測値なし ・岩淵水門(上): 最大 A.P.+8.6m	・熊谷:最大 A.P.+6.6m ・治水橋:最大 A.P.+15.1m ・岩淵水門(上): 最大A.P.+9.8m
決壊日時	9月15日(月) 20時	9月15日(金) 12時 (深夜～昼前にかけて災害対応がピークとなりスムーズな対策が難しい時間帯を想定)

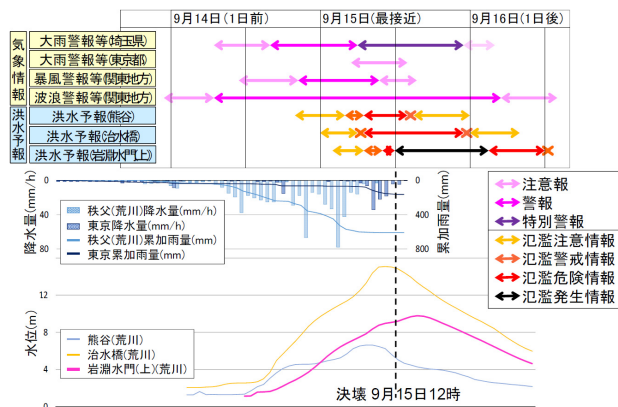


図-3 気象情報等の発表タイミングと河川水位・降水量

(3) タイムライン検討の進め方

円滑な議論のために、ハリケーン・サンディの調査実験を有するNPO法人環境防災総合政策研究機構の松尾一郎氏を座長に迎え、3段階の検討体制(検討会、ワーキング、事務局会議)を構築した。

検討会は節目に開催し、対外的に検討状況の公表を行うことを目的とした(図-4)。

ワーキングは検討会の間に定期的に開催し、タイムラインの具体的な検討を進めた(図-4)。

事務局会議は荒川下流河川事務所、東京管区気象台、東京都、北区、板橋区、足立区により構成し、検討方針の確認等を行った。



図-4 検討会、ワーキング開催の様子

また、ワーキングにより検討を行う前に、参加者のタイムラインや荒川下流域のハザードに関する知識・情報をすり合わせるため、勉強会並びに現地視察を行った(図-5)。特に現地視察については、検討対象エリアに足を運び現地を確認しながら説明を行ったことで危機感を持ってハザードを伝えることができ、参加機関からは「その後の検討を行う上で大いに役立った」とのコメントを頂いた。



図-5 勉強会、現地視察の様子

タイムライン(試行案)公表・運用開始までの流れは図-6の通り。

タイムラインの検討は、まず表-2に示す参加機関の防災関連計画を収集した上で防災行動案を時系列化したタイムライン素案を作成した上で、ワーキングによる協議を経てタイムライン(試行案)の策定を行った。4.(2)で述べた台風の進路や規模・速度、また最大風速等の検

討対象ハザードの承認は検討会で行った。

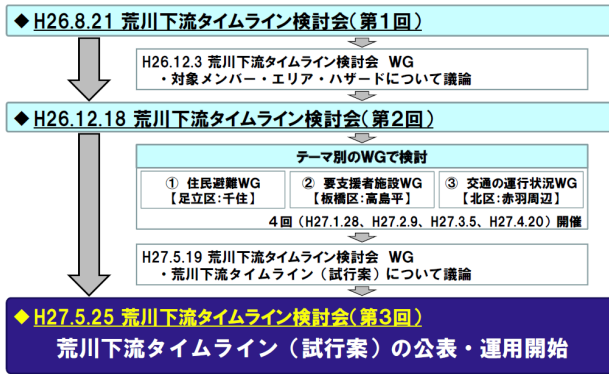


図-6 検討の流れ

表-2 収集した防災関連計画一覧

No	機関名	防災関連計画名称
1	北区	東京都北区地域防災計画 風水害対策編(計画改定素案含む)
2	板橋区	板橋区地域防災計画 風水害編
3	足立区	足立区地域防災計画 水防編
4	東京都 総務局 建設局	東京都地域防災計画 風水害編 東京都水防計画
5	東京都 交通局	東京都地域防災計画 風水害編
6	警視庁 警備部	東京都地域防災計画 風水害編
7	東京消防庁 警防部	東京都地域防災計画 風水害編
8	関東地方整備局 東京国道事務所	東京国道防災業務計画 東京国道事務所業務継続計画 東京国道災害対策運営要領 情報把握マニュアル(案)
9	東日本旅客鉄道株式会社 東京支社 総務部	防災業務計画 止水設備に関する資料 運行規制に関する資料
10	東京地下鉄株式会社 鉄道本部 安全・技術部	運行規制に関する資料 防災体制に関する資料
11	東京電力株式会社 東京支店 東京総支社移行室	防災業務計画
12	株式会社NTT東日本-南関東 東京事業部 設備部	防災業務計画
13	東京管区气象台	気象庁防災業務計画
14	荒川下流河川事務所	防災業務計画 災害対策運営要領 災害対策早見マニュアル 風水害編

なお、検討会を開催するにあたり設置要綱を策定し、検討会の目的、所掌事項、組織構成、ワーキングの設置、会議の招集、公開、検討会の任期、事務局、雑則等を定めた。

(4) パッチワーク方式でのタイムラインの検討

対象エリアはその流域特性故に、事前防災行動を考える上で様々な観点や問題点を抱えている可能性があり、また多様な機関と共に検討を行っていく必要性が考えられた。しかしながら、タイムラインをゼロから検討していく上で、限られた期間内に計画を実りあるものにするためには検討すべきテーマを明確にする必要があると考えたため、荒川下流のタイムラインはある一つのエリアで特定の項目を検討する方法を採用し、この方式を「パッチワーク方式」と呼ぶこととした。具体的には、①3つの地域(北区、板橋区、足立区)を対象とし、②

各地域での防災課題や関心事項を踏まえたテーマを設定した上で検討を進めた(表-3)。

②の検討テーマについては、地域の自治の権能を持つ区に対してヒアリングを実施し、またワーキングで協議を行う上で3区が重複しないよう配慮しつつ設定した。その結果、北区はH.W.L及び計画堤防高は確保されているものの、現況堤防高を下回るJR東北本線荒川橋梁切欠き部が存在し、都道主要地方道306号線の王子アンダーパスや、JR・東京メトロの駅及び都営バス営業所の浸水が想定されることから、被害の拡大防止を目的とした道路や鉄道・バス等、交通の運行状況をテーマとした。板橋区は、福祉施設が集中し、洪水への対応が求められる「高島平エリア」を対象に、被災者の最小化を目的とした、一人での避難が困難な避難行動要支援者の最適な避難行動をテーマとした。そして、足立区は、荒川と隅田川に挟まれ浸水想定区域図で特に浸水深が大きい想定になっているが、地下空間を有する集客施設や北千住駅への入込客が多い「千住エリア」を対象に、被災者の最小化を目的とした、地域住民・地下街利用者・訪問者の最適な避難行動をテーマとした。

検討テーマを設定した後に、テーマにあわせた検討参加機関の拡充を図った。

検討地区や検討テーマ、また検討参加機関の一覧は図-7の通り。

パッチワーク方式を採用したことによるメリットは、検討テーマが明確となり議論が発散しないということの他に、後々別のテーマを検討する際、例えば足立区タイムラインとして住民避難に着目した検討を行った参加機関が、板橋区タイムラインのように避難行動要支援者施設に着目した検討を行う際に、検討すべき着眼点として他区のタイムラインを参考にできるということである。

表-3 パッチワーク方式の概念

	足立区TL	板橋区TL	北区TL
住民避難に着目した行動項目	検討対象		
避難行動要支援者施設に着目した行動項目		検討対象	
交通の運行状況に着目した行動項目			検討対象

① 住民避難に着目したタイムライン検討WG【足立区:千住】

検討事項
被災者の最小化を目的とした、多数の避難者・訪問者の最適な避難行動(住民の避難、地下街からの避難、訪問者の避難)

構成員

座長
東京都: 総務局 総合防災部 防災管理課、交通局 総務部 安全対策推進課
足立区: 総務部 危機管理室 避難対策担当課、都市建設部 企画調整課、地域のちから推進部 地域調整課、福祉部 福祉管理課
北 区: 危機管理室 防災課
東京電力(株): 上野支社 設備総括グループ
東日本電信電話(株): 東京事業部 設備部 災害対策室
東京地下鉄(株): 安全・技術部 防災担当、営業部 安全推進担当
東日本旅客鉄道(株): 東京支社 総務部 安全企画室 防火防災グループ
東武鉄道(株): 安全推進部
首都圏新都市鉄道(株): 安全総括部 安全企画課、安全総括部 安全推進課
京成電鉄(株): 計画管理部 安全推進担当
事務局全機関

2 避難行動要支援者施設に着目したタイムライン検討WG【板橋区:高島平】

検討事項
被災者の最小化を目的とした、一人での避難が困難な方の最適な避難行動（高齢者施設からの避難、障がい者施設からの避難、独居高齢者の避難）

構成員
座長
東京都：総務局 総合防災部 防災管理課
板橋区：危機管理室 防災計画推進課、土木部 計画課、福祉部 障がい福祉課、健康生きがい部 介護保険課、健康生きがい部 おとしより保健福祉センター
板橋区立 高島平福祉園（福祉施設）
板橋区立 特別養護老人ホーム いずみの苑（高齢者施設）
東京都立 高島特別支援学校（特別支援学校）
東京都立 板橋特別支援学校（特別支援学校）
UR都市機構 東日本賃貸住宅本部 東京北エリア経営部（集合住宅施設管理者）
事務局全機関

3 交通の運行状況に着目したタイムライン検討WG【北区:赤羽周辺】

検討事項
被害の拡大防止を目的とした、道路交通・鉄道交通の最適な運行状況（避難と交通の関係、水防と交通の関係、回避と交通の関係）

構成員
座長
東京都：総務局 総合防災部 防災管理課、建設局 河川部 防災課、交通局 総務部 安全対策推進課
北 区：危機管理室 防災課、土木部 道路公園課
警視庁：警備部 災害対策課
東京消防庁：警防部 特殊災害課
東京地下鉄株：安全・技術部 防災担当
東日本旅客鉄道株：東京支社 総務部 安全企画室 防火防災グループ
東京電力株：大塚支社 設備維持グループ
東京国道事務所：防災情報課
事務局全機関

図-7 検討事項と構成員

(5) タイムライン（試行案）で整理された事項

地域の防災課題に配慮したタイムラインの検討テーマ（足立区/広域避難・地下街避難等、板橋区/要配慮者施設避難等、北区/水防及び交通の確保等）に基づき、タイムライン（試行案）を検討・整理した。概要は図-8の通り。

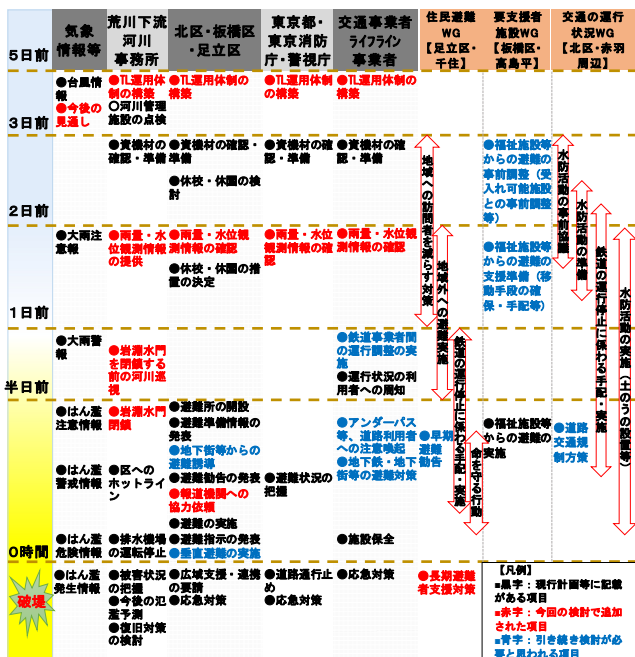


図-8 タイムライン概要

荒川下流TLとしては、既存の防災計画で定められていた事項の他、表-4に示す事項が新しい防災行動項目として加わった。

表-4 新たに追加になった行動項目

3区	<ul style="list-style-type: none"> ・(各時刻)荒川下流TL上の時刻設定 ・(-72H)荒川下流TL運用調整グループ 会議の開催 他
北区	<ul style="list-style-type: none"> ・(-10H)交通管理者相互の情報の共有 ・(-10H)各道路管理者による浸水想定区域のアンダーパス含む道路に対する注意喚起の検討 他
板橋区	<ul style="list-style-type: none"> ・(-72H)福祉施設等の避難支援関係者との事前調整 ・(-25H)福祉施設等の避難支援の準備 他
足立区	<ul style="list-style-type: none"> ・(-10H)商業施設等利用者への情報提供 ・(-6H)早期避難勧告の発表 他

タイムラインの様式としては、横方向に関係機関の一覧を記載し、関係機関の対応を「◎：情報の発表又は行動の主体」、「○：情報を伝達される関係者又は行動の協力者」として整理した。また、縦方向は時系列に沿った防災行動を「区分（大分類）」「防災行動項目（中分類）」「防災行動細目（小分類）」の3つに分類して記した（図-9）。また、台風進路予報が出る120時間（5日前）から、決壊後浸水が解消するまでを対象とした。

Figure 9 is a table titled '荒川下流TLの一例' (Example of Arakawa River Lower Stream TL). It shows a grid of actions categorized by time (何時(いつ)) and their purposes (行動(何を)). The table includes columns for '区分' (Category), '防災行動項目' (Disaster Action Item), and '細目' (Detail). It also lists the responsible organizations (発表主体) for each action.

図-9 荒川下流TLの一例

5. タイムライン整理上の問題点と対応

整理上の問題点として、①検討の過程で対処が必要であるとわかっていたものの現段階では対応方針を明確に定められない事項の取り扱い、また、②その中でも、実施時期さえも具体的に定められない事項の取り扱いという2点が挙げられ、その対応が求められた。①については、防災行動項目の文字色を使い分け、黒文字を現行計画等に記載のあるもの、赤文字を今回の検討で追加されたもの、青文字を引き続き検討が必要とおもわれるものというように対応レベルが異なることがわかるような整理とした。そうすることで、各行動項目の実現可能性を明示しつつ、今後検討を行うべき箇所を明確にすること

ができた。

②については、タイムライン上で時系列的に幅を持った表現を用いつつ、別紙として整理することで対応した。そうすることで、今後の検討課題を明確にしつつも、各機関の災害対策で活用可能なタイムラインを作成することができた。なお、板橋区以外の2区で別紙として整理した項目は下記(1)～(2)の通り。

(1) 北区の別紙で整理された項目

北区に関する別紙で整理された項目は、局地的に堤防が低い箇所の水防活動に関する事項である。

a) 局所的に堤防が低い箇所の水防活動実施のための協議(概ね72～42時間前)

- ・ 局所的に堤防が低い箇所の水防活動実施のための協議及び判断 等

b) 水防活動実施のための準備(概ね60～36時間前)

- ・ 協定業者へ人員、資機材の確認・手配・現地配備 等

c) 鉄道の運行停止に係る手配・実施(概ね54～8時間前)

- ・ 鉄道利用者、関係機関へ運行を停止する可能性についての広報
- ・ 事態の切迫性が社会的に共有された上で運行停止 等

d) 水防活動実施(概ね48～2時間前)

- ・ 土のう、水のうの設置
- ・ 動態観測の実施 等

(2) 足立区の別紙で整理された項目

足立区に関する別紙で整理された項目は、広域避難に関する事項である。

a) 地域への訪問者を減らす対策実施(概ね72～24時間前)

- ・ 来訪、通過予定者への不要・不急の外出を控えるよう呼びかけ
- ・ 商業施設・駅構内売店等・地下街の営業中止の調整 等

b) 地域外への避難実施(概ね48～12時間前)

- ・ 広域避難の呼びかけ
- ・ 交通機関へ避難旅客輸送の要請
- ・ 広域避難に関する運行の調整
- ・ 広域避難元と広域避難先の自治体間での調整 等

c) 鉄道の運行停止に係る手配・実施(概ね24～6時間前)

- ・ 駅構内商業施設・地下街利用者への避難場所の広報や避難誘導
- ・ 気象情報、河川情報、避難に関する情報等を踏まえ、運行停止 等

d) 命を守る避難行動(概ね8～2時間前)

- ・ 地下街・駅等の閉鎖・施錠、止水措置の完了
- ・ 浸水想定区域内の住民等への垂直避難の伝達 等

6. 結論

台風性の気象とそれに伴う水象を対象に、荒川下流域

において堤防決壊による大規模な浸水被害を見越して、既存の防災関連計画には記載の無かった「河川管理者、都区、公共交通機関、及びライフライン機関等の荒川下流域内の機関間の災害対応状況の共有」等の防災行動項目を含むタイムラインを、関係機関が一体となって策定するための効果的な手法(想定ハザード、検討体制、結果整理)が得られた。

足立区は全252項目(現行計画:130項目、追加項目:113項目、引き続き要検討:9項目)、板橋区は全291項目(現行計画:128項目、追加項目:126項目、引き続き要検討:37項目)、北区は全259項目(現行計画:127項目、追加項目:115項目、引き続き要検討:17項目)の行動項目が整理された(表-5)。

表-5 タイムラインの防災行動項目数一覧

時刻	主な対応行動	住民避難に着目したタイムライン			避難行動要支援者施設に着目したタイムライン			交通の運用状況に着目したタイムライン		
		【足立区:千住】			【板橋区:高島平】			【北区:赤羽周辺】		
		現行	追加された項目	引き続き検討が項目	現行	追加された項目	引き続き検討が項目	現行	追加された項目	引き続き検討が項目
-120H	平常時	5	0	0	5	0	0	5	0	0
-96H	荒川下流TL適用の判断	1	5	0	1	5	0	1	5	0
-72H	防災施設機能の確認開始	7	3	0	7	3	0	7	3	0
-48H	応急対策資機材の準備開始	13	6	2	13	20	13	13	8	0
-24H	台風的首都圏への接近にともなう流域全体の情報収集開始	5	17	0	5	19	13	5	18	0
-12H	学校、福祉施設等の休校・休園の判断	7	24	1	5	26	0	4	24	0
-10H	通常社会活動の最小化(休校・休園の措置)災害対応モードへの強化	5	7	0	5	7	7	5	7	0
-8H	要配慮者の避難開始	16	27	2	19	23	0	19	27	13
-6H	一般住民の避難開始(避難勧告)	12	6	1	10	5	1	10	5	1
-4H	住民等の安全確保行動の開始(避難指示)	13	5	1	13	5	1	13	5	1
-2H	はん蓋発生にともなう対策の実施	13	11	2	13	11	2	13	11	2
0H	はん蓋拡大に対する対策の実施	33	2	0	32	2	0	32	2	0
		130	113	9	128	126	37	127	115	17
		252			291			259		

付録 荒川下流タイムラインに関する論文

本稿では、タイムラインの策定までの概要を記載した。①策定後の試行運用について、②タイムラインの実運用・机上演習等を踏まえたタイムラインの改訂については、平成28年度全国大会第71回年次学術講演会にて発表予定。

参考文献

- 1) 国土交通省HP: 米国タイムライン実践! 事前の行動で被害軽減に成功,
http://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/pdf/timeline02_1508.pdf
- 2) 国土交通省・防災関連学会合同調査団: 米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書(第二版), 2013